

PUB-NO: JP406286539A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06286539 A
TITLE: ALARM DEVICE FOR LANE DIGRESSION

PUBN-DATE: October 11, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|--------------------------|---------|
| KOSHIZAWA, TOSHIBUMI | |
| INT-CL (IPC): B60R 21/00 | |

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent erroneous detection and erroneous alarming for the lane on the road surface in a tunnel by providing a means for detecting a distance between a vehicle and an obstruction on both sides and an illumination sensor, and by variably controlling the exposure time of a visual sensor from the output signal of the visual sensor as usual.

CONSTITUTION: The output signals from right and left distance sensors 5, 6 are read to judge whether the distance to an obstruction (the wall surface of a tunnel or a vehicle running on the same lane) in the left side is less than a threshold D1. When the value is less than the threshold D1, since there is a possibility of colliding with the obstruction, an alarm 3 is energized to issue alarm. When the value is no less than the threshold D1, the distance to an obstruction (the wall surface of a tunnel or a vehicle running on the same lane) in the right side is compared with a threshold D2 (which may be the same as the threshold D1). When the value is less than the threshold D2, since there is a possibility of colliding with the obstruction, the alarm 3 is energized to issue alarm. Erroneous alarming due to erroneous detection by a visual sensor can thus be prevented in a tunnel which is not an appropriate environment for the visual sensor, while contact or collision with the wall surfaces in the both sides of the tunnel or with a car running on the same lane can be avoided.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-286539

(43)公開日 平成 6 年(1994)10月11日

(51)Int.Cl.⁵

B 6 0 R 21/00

識別記号

庁内整理番号

C 8012-3D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-71944

(22)出願日 平成 5 年(1993) 3 月30日

(71)出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井 6 丁目26番 1 号

(72)発明者 越沢 俊文

神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社い

すゞ中央研究所内

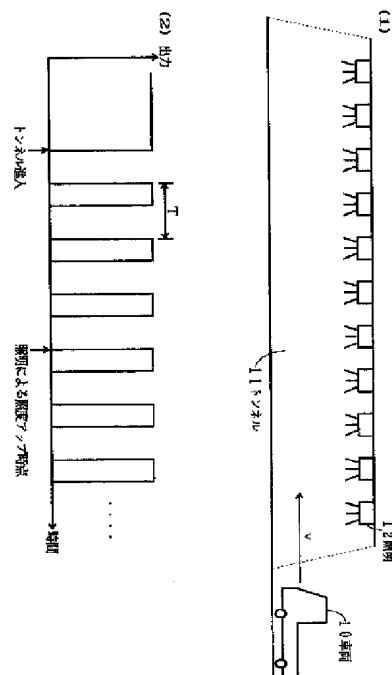
(74)代理人 弁理士 茂泉 修司

(54)【発明の名称】 車線逸脱警報装置

(57)【要約】

【目的】 視覚センサにより路面上の車線を検出し、車線から車両が逸脱した場合に警報を発する車線逸脱警報装置に関し、トンネル内でも確実な車線逸脱警報を発することができるようにする。

【構成】 車両から両側障害物までの距離を検出する手段と照度センサとを設け、信号処理手段が、該照度から照度変化周期を求め該周期が一定しているときトンネル内と判断して視覚センサによる車線逸脱警報処理を中止し、この時にいずれかの側の障害物までの距離が閾値以下であると判定したとき警報を発する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 信号処理手段により視覚センサの露光時間を可変制御しながら路面上の車線を検出し該車線から車両が逸脱した場合に警報を発する車線逸脱警報装置において、
該車両から両側障害物までの距離を検出する手段と照度センサとを設け、該信号処理手段が、該照度センサの出力信号から照度変化周期を求め該照度変化周期が一定しているときトンネル内と判断して該視覚センサによる車線逸脱警報処理を中止し、この時にいずれかの側の障害物までの距離が閾値以下であると判定したとき該警報を発することを特徴とした車線逸脱警報装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は車線逸脱警報装置に関し、特に視覚センサにより路面上の車線（白線、黄線）を検出し、車線から車両が逸脱した場合に警報を発する車線逸脱警報装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より用いられている視覚センサを用いた車線逸脱警報装置の構成が図4に示されており、図中、1は視覚センサ、2は車線逸脱警報信号を発生するコントローラ、そして、3は車線逸脱警報信号を受けて警報を発する警報器である。

【0003】また、コントローラ2は、TVカメラやラインカメラ等の視覚センサ1のアナログ出力をデジタル信号に変換するA/D変換器21と、視覚センサ1の露光時間（絞り）制御を行うセンサ制御器22と、車速信号やウィンカー又はフラッシャー（方向指示）信号を入力する入力回路23と、制御プログラムを格納したROM24と、警報器3への出力信号を与える出力回路25と、これらと接続されたCPU26と、コントローラ2内の電源を与える電源回路27とで構成されている。

【0004】図5は上記のROM24に格納されCPU26によって実行される制御プログラムのフローチャートを示しており、このフローチャートを参照して図4の従来例の動作を以下に説明する。

【0005】まず、CPU26はステップS1においてCPU26及びその周辺回路の初期設定（イニシャライズ）を行う。

【0006】次に、視覚センサ1の出力信号をA/D変換器21でデジタル信号に変換して読み込み（ステップS4）、この読み込んだ信号の積算値を求め（ステップS5）、その結果を視覚センサ1の画素数で割ることにより該積算値の平均値を求める（ステップS6）。

【0007】視覚センサ1の検出信号には、走行路における車線部分の信号と路面部分の信号が含まれているが、車線部分は路面部分に対して僅かな範囲である。例えば、車線約3.6m幅の内、車線部分は左右合計で約0.3m、路面部分は残り約3.3mに相当する。従っ

て、センサ検出信号の平均値は概ね路面照度を表していることになる。

【0008】そこで、ステップS7～S10では、車線部分を抽出し易くするため、信号平均値（ほぼ路面からの照度信号の平均値に相当）がセンサ出力上、予め設定された範囲（設定値Th1～Th2の間が適性範囲）となるようにしている。

【0009】即ち、ステップS7、S8で信号平均値を設定値Th1、Th2（Th1>Th2）と比較し、設定値Th1より大きい場合は、露光過多と判断してステップS9にて視覚センサ1の露光時間を短縮するようにセンサ制御器22を制御してステップS4へ戻る。逆に設定値Th2より小さい場合は露光不足としてステップS10にて露光時間を長くするようにセンサ制御器22を制御してステップS4へ戻る。

【0010】上記のステップS4～S10の一連の処理により適性露光時間でのセンサ信号が得られると、このセンサ信号を2値化して車線部分を抽出し、車線の検出位置から車両と車線の位置関係を幾何学的に求める（ステップS11）。

【0011】次に、後の判定のために車速信号及びウィンカー（フラッシャー）信号を読み込む（ステップS12）。

【0012】ステップS11の結果、車両が車線から逸脱しているか否かを判定（ステップS13）し、逸脱していなければステップS17へ飛ぶが、逸脱している場合には、ステップS14にて車速条件（設定値Th3）のチェックを行う。

【0013】ステップS14において、車速<設定値Th3の場合には車線が必ずしも明確でない一般道路に該当するのでステップS17へ飛び警報出力をOFFとし終了する。

【0014】また、車速≧設定値Th3の場合には車線がはっきりしている高速道路等に該当するので、ステップS15にてウィンカー信号をチェックする。ウィンカー操作有の場合には警報不要であるので、ステップS17へ飛び警報出力をOFFとし終了するが、ウィンカー操作無の場合には、警報が必要であるので警報器3に対する警報出力をONにして（ステップS16）終了する。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上記のような車線逸脱警報装置においては、トンネル内を走行するとき、水銀灯又はナトリウム灯による照明が行われている関係で照明のスペクトルが効率面から偏った波長スペクトルを有しており一般的な視覚センサの感度特性に合致しておらず、またトンネル内では雨や風が無い場合車線上堆積物が除去されず車線汚損が著しいことから、確実な車線検出が行えず車線検出による誤警報が発生してしまうという問題点があった。

【0016】従って本発明は、トンネル内でも確実な車線逸脱警報を発することができる装置を実現することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する、本発明に係る車線逸脱警報装置は、信号処理手段により視覚センサの露光時間を可変制御しながら路面上の車線を検出し該車線から車両が逸脱した場合に警報を発する車線逸脱警報装置であることを前提としている。

【0018】そして本発明では、車両から両側障害物までの距離を検出する手段と照度センサとを設け、該信号処理手段が、該照度センサの出力信号から照度変化周期を求め該照度変化周期が一定しているときトンネル内と判断して該視覚センサによる車線逸脱警報処理を中止し、この時にいずれかの側の障害物までの距離が閾値以下であると判定したとき該警報を発することを特徴としたものである。

【0019】

【作用】本発明では、信号処理手段は、視覚センサの出力信号から通常通り視覚センサの露光時間を可変制御しながら路面上の車線検出を行う。

【0020】このとき、本発明ではトンネル内の照明が規則的に配置され点灯されており且つトンネル内走行の車速がほぼ一定であることを利用して現在車両がトンネル内を走行しているか否かを判定する。

【0021】即ち、図1(1)に示すようにトンネル11内の照明12は規則的に配置されており、このようなトンネル11内を車両10がほぼ一定速度 v で進入・通過するとき、視覚センサとは別途設けた照度センサの出力信号は同図(2)に示すように照明12が現れて照度がアップするほぼ一定間隔 T で周期的且つ間欠的に発生されることになる。

【0022】従って、信号処理手段は、該照度センサの出力信号から同図(2)に示すような照度の変化周期を求め、この照度変化周期が一定しているとき照明列を配置しているトンネル内と判断する。

【0023】そして、このようにトンネル内走行と判定された時には、視覚センサによる車線逸脱判定を中止し、距離検出手段によって検出された車両の左右いずれかの側の障害物、即ちトンネルの壁面又は並走車までの距離が閾値以下になったと判定したとき警報を発するように切り換える。

【0024】

【実施例】図2は本発明に係る車線逸脱警報装置の実施例を示したもので、この実施例を図4に示した従来例と比較すると、視覚センサ1とは別に照度センサ4を設けると共に車両からトンネルの壁面又は並走車までの距離を検出する距離センサ(右)5と距離センサ(左)6を設けている。尚、この照度センサ4はトンネル内の照明を検出する必要があるため、車両から見た上空の照度を

検出できる位置に設置することが望ましい。

【0025】また、これに伴ってコントローラ2には、これらのセンサ4～6の出力信号をディジタル信号に変換して読み込むための読込回路28、29が設けられ、距離センサ5、6及び視覚センサ1のためのセンサ電源30が設けられている。

【0026】図3は図2のコントローラ2のROM24に格納されCPU26によって実行されるプログラムのフローチャートを示したものであり、以下、このフローチャートを参照して図2の実施例の動作を説明する。

【0027】まず、ステップS1では図5の場合と同様にCPU26及びその周辺回路の初期設定を行う。

【0028】そして、ステップS21において照度センサ4の出力信号を読み込み、この照度信号の時間的变化により照度変化エッジ(本実施例では立ち上がりエッジ)の検出周期 T を求める。この照度変化周期 T は常に継続して求め、最後に求めた周期 T を $T2$ とし、その直前の周期 T を $T1$ とする(ステップS22)。

【0029】このようにして求めた照度変化周期 $T1$ と $T2$ とを比較し、 $T1 \neq T2$ か否かを判定する(ステップS23)。

【0030】この結果、 $T1 \neq T2$ であることが分かった場合には、連続的に照明が配列されている「トンネル」内走行であると判断できるので、ステップS24以降の本発明による距離センサを用いた車線逸脱判定処理に切り替える。但し、 $T1 \neq T2$ でないときには、図5に示したステップS4～S15の『従来からの車線逸脱判定処理』のサブルーチンSR1を実行する。尚、これらのステップS4～S15の説明は繰り返しになるので省略する。

【0031】距離センサによる車線逸脱判定処理：左右の距離センサ5、6の各出力信号を読み込み(ステップS24)、まず、左側の障害物(トンネル壁面や並走車)までの距離が閾値 $D1$ 未満か否かを判定し、閾値 $D1$ 未満の場合には該障害物と衝突する危険があるので警報器3を付勢して警報を発する(ステップS16)。

【0032】ステップS25において閾値 $D1$ 以上の場合にはステップS26に進んで今度は右側の障害物(トンネル壁面や並走車)との距離を閾値 $D2$ (これは閾値 $D1$ と同じでもよい)と比較し、閾値 $D2$ 未満の場合には該障害物と衝突する危険があるので警報器3を付勢して警報を発する。

【0033】ステップS26において閾値 $D2$ 以上の場合には、左側及び右側障害物との距離が充分安全な状態にあるので、警報器3を消勢して警報出力をOFFとする(ステップS17)。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る車線逸脱警報装置によれば、車両から両側障害物までの距離を検出する手段と照度センサとを設け、信号処理手段が、

該照度から照度変化周期を求め該周期が一定しているときトンネル内と判断して視覚センサによる車線逸脱判定処理を中止し、この時にいずれかの側の障害物までの距離が閾値以下であると判定したとき警報を発するように構成したので、視覚センサには不適當な環境であるトンネル内において視覚センサの誤検出による誤警報が防止できると共にトンネル内では左右の壁面や並走車との接触・衝突を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る車線逸脱警報装置の作用原理を説明するための図である。

【図2】本発明に係る車線逸脱警報装置の実施例を示した回路ブロック図である。

【図3】本発明に係る車線逸脱警報装置における信号処

理手段としてのコントローラに格納され且つ実行される制御プログラムのフローチャート図である。

【図4】従来例による車線逸脱警報装置を示した回路ブロック図である。

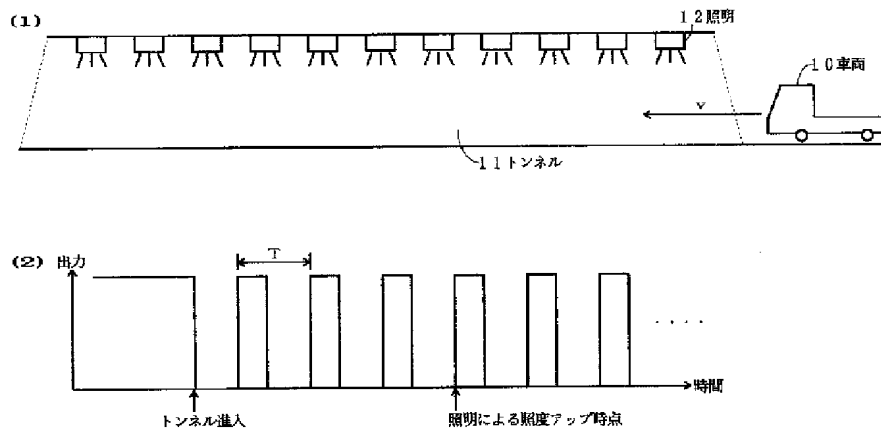
【図5】従来例におけるコントローラに格納され且つ実行される制御プログラムのフローチャート図である。

【符号の説明】

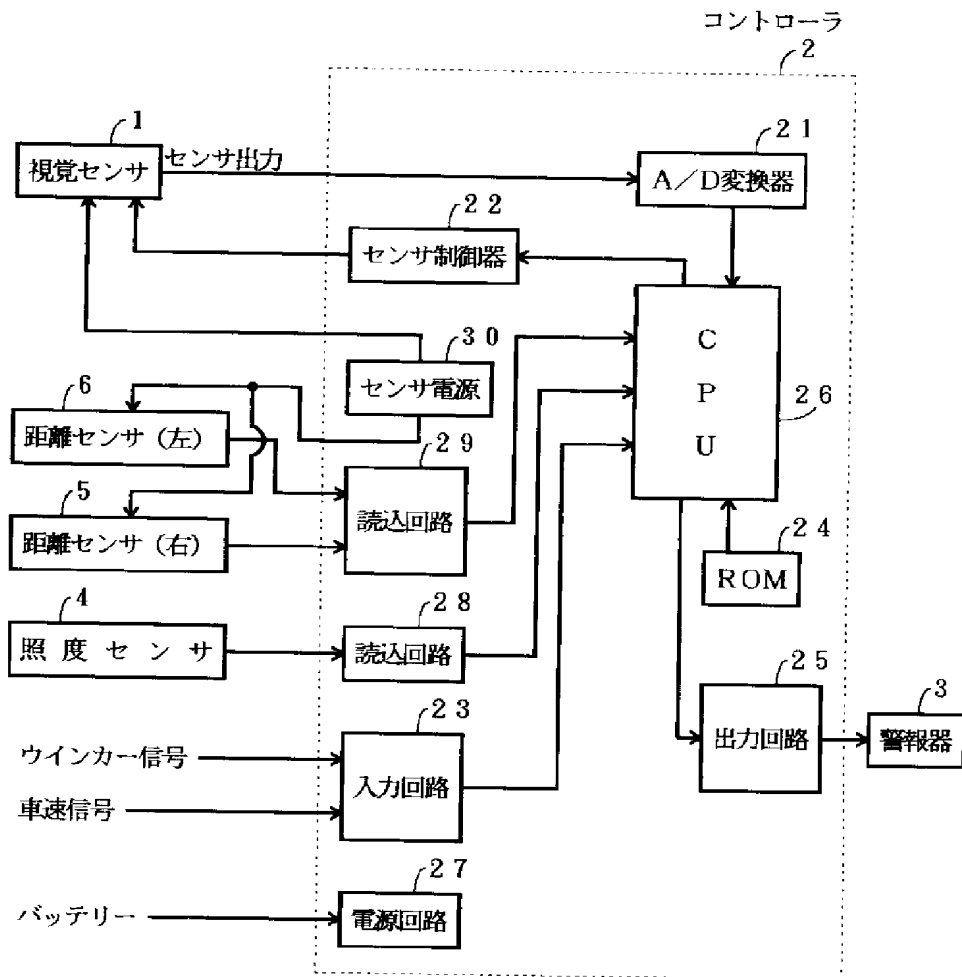
- 1 視覚センサ
- 2 コントローラ
- 3 警報器
- 4 照度センサ
- 5, 6 距離センサ(左右)
- 26 CPU

図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

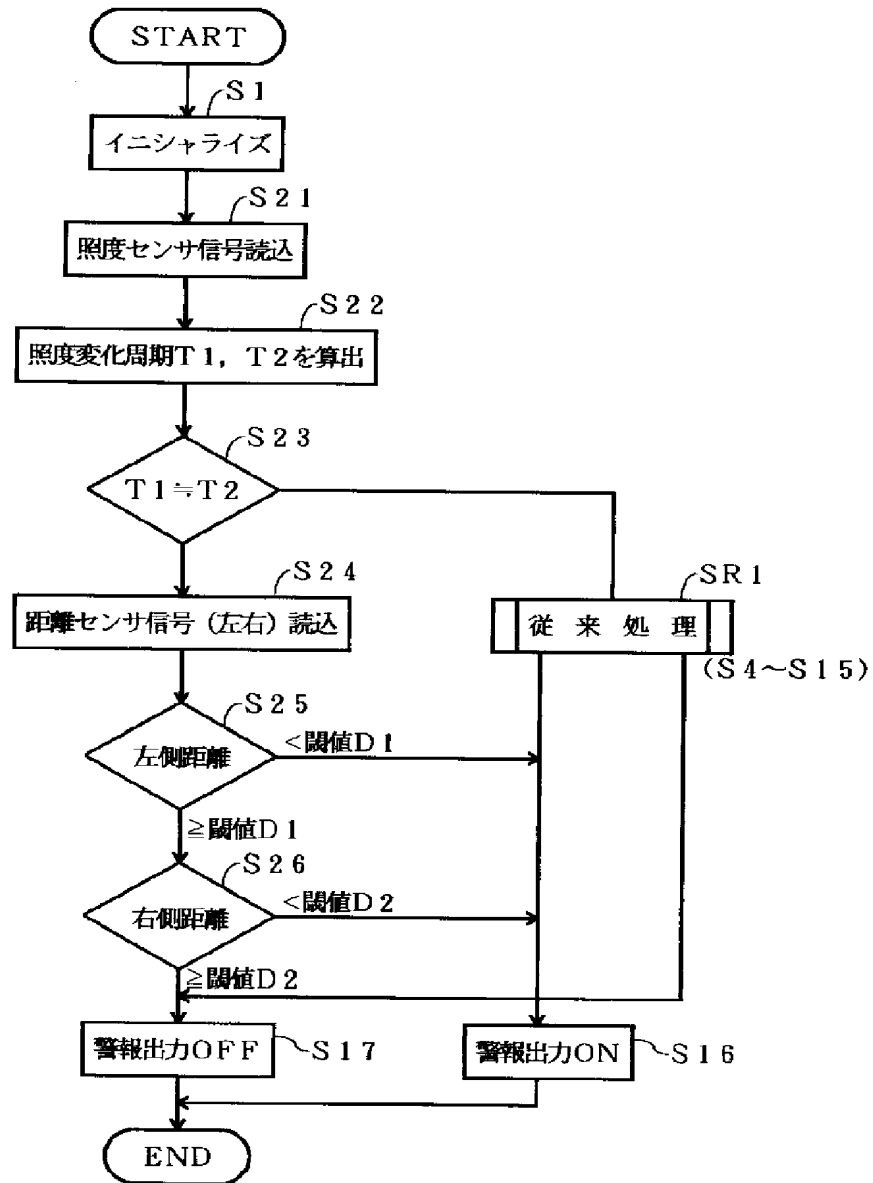
【図1】



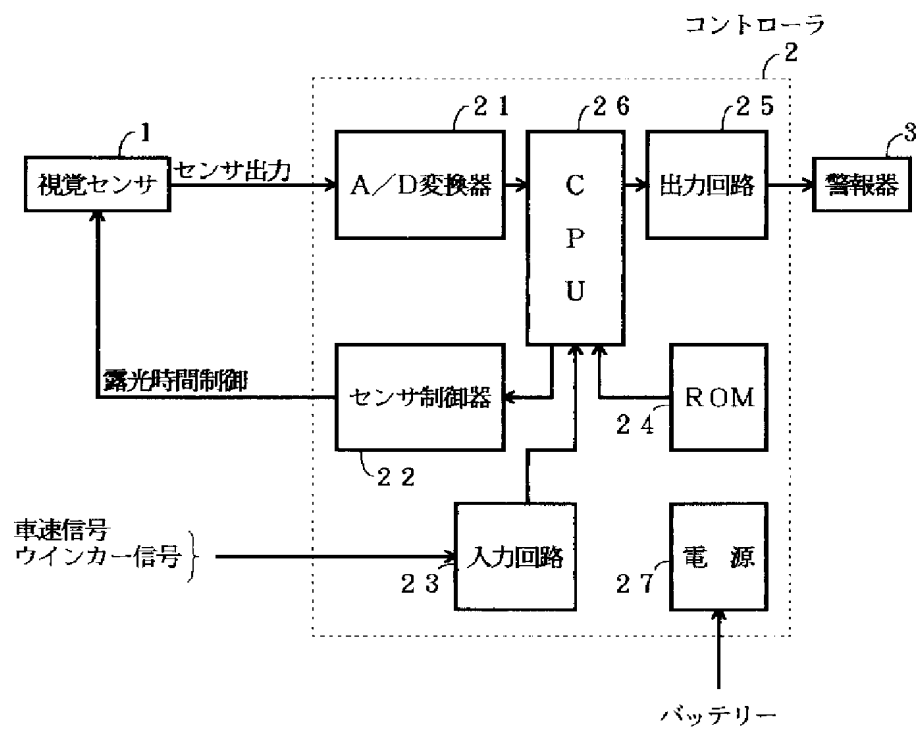
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

